# ¿Cuál es la composición Química de los Seres Vivos?



# COMPOSICION ELEMENTAL

M en C Rafael Govea Villaseñor

Versión 4.0 2009-03-25 al 2024-03-26

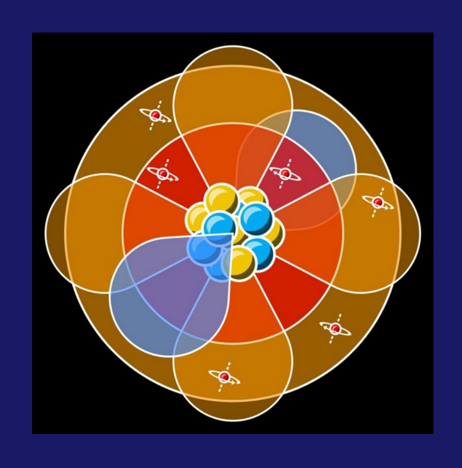
# *Objetivos a lograr*

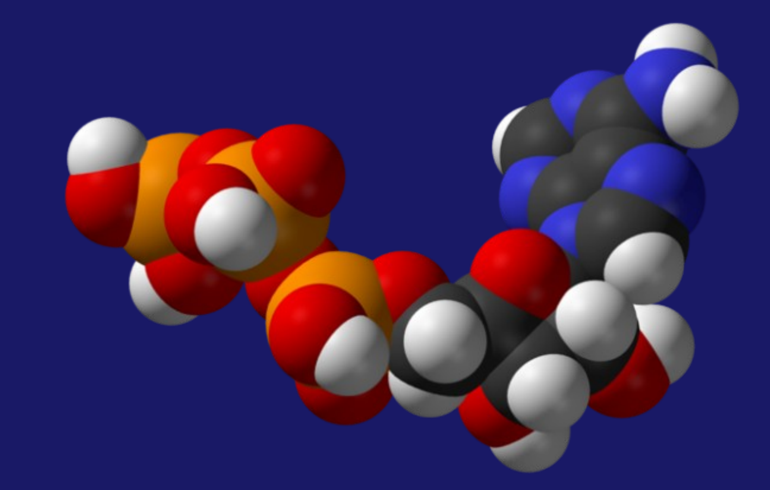
Saber a nivel de organización "Átomo":

- ¿De qué están hechos los organismos?
- Evocar los principales bioelementos
- Clasificarles de acuerdo a su abundancia
- Evocar las razones de la relevancia de los elementos biogenésicos (bioelementos)

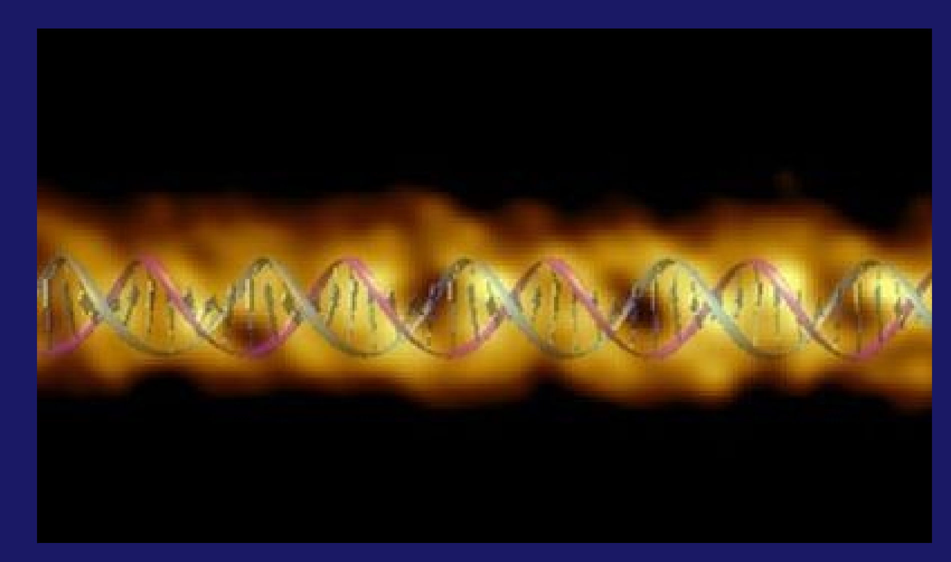
# *Podemos responder lo anterior a...*

3 niveles de Organización



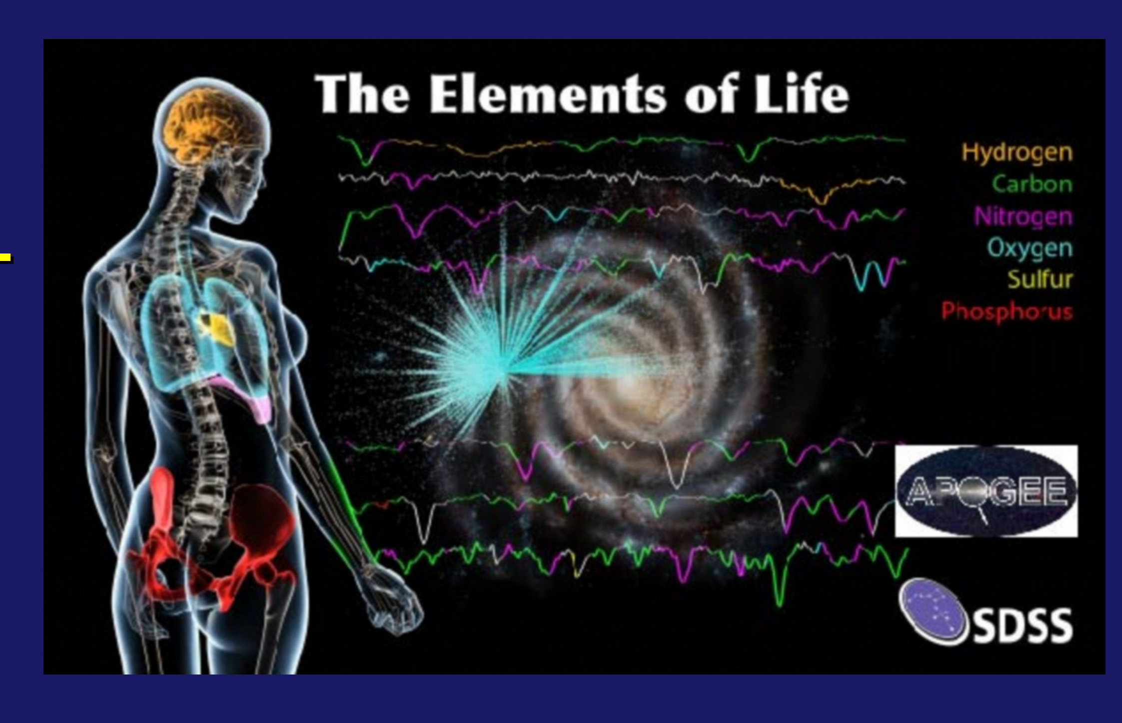


- A nivel “Átomo”
- A nivel “Molécula”
- A nivel “Macromolécula”



# Composición a nivel "ATOMO"

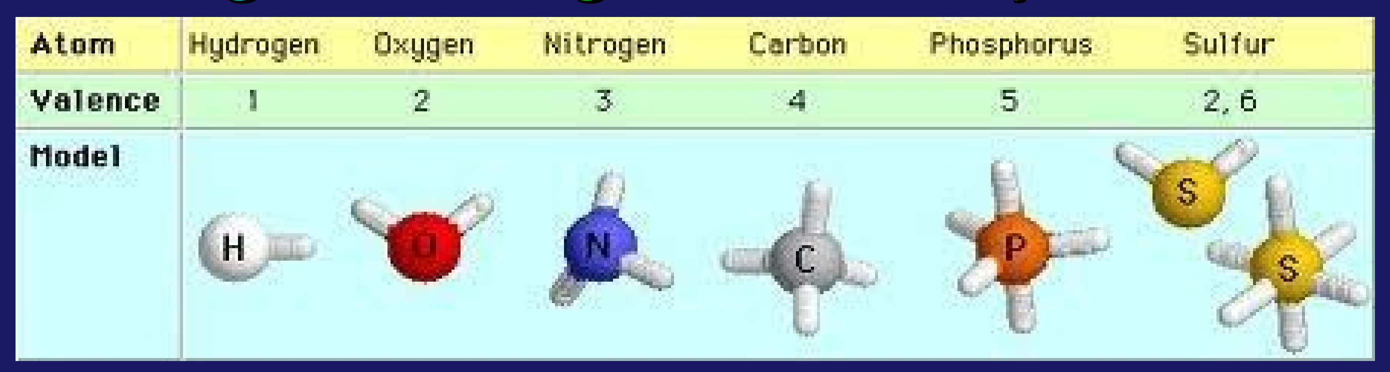
- Los Seres Vivos estamos hechos de alrededor de 40 Elementos químicos que forman parte estructural y funcional de nosotros.
- Los llamamos Elementos Biogenésicos (bio- = ser vivo y gen- = formar)
- Los clasificamos* de acuerdo a su abundancia** en:
  - **Oligo**elementos cuando <0.01% de la masa corporal o
  - **Macro**elementos cuando hay ≥0.01% en el cuerpo.




¨* También se habla de Bioelementos principales, esenciales y traza (aproximadamente 21-28 elementos)
** Los % varían de acuerdo a las distintas mediciones.

# Composición a nivel "ATOMO"

- Los principales Elementos Biogenéticos son el Carbono, Hidrógeno, Oxígeno, Nitrógeno, Fósforo y Azufre



| Atom | Hydrogen | Oxygen | Nitrogen | Carbon | Phosphorus | Sulfur |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Valence | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 2, 6 |
| Model | H | O | N | C | P | S S |

- Los recordamos con la falsa palabra: CHONPS
- Las razones para resaltarlos toma en cuenta...
  - Su abundancia en el cuerpo de los organismos.
  - Su relevancia funcional (procesos en los que participan)
  - Su papel en la composición de Pequeñas Moléculas Inorgánicas, Pequeñas Moléculas Orgánicas y Biopolímeros

# ¿Cuántos Bioelementos existen?

**Son alrededor de 30 elementos distintos, pero necesarios para la vida, así sea en trazas o en grandes cantidades:**

Hidrógeno Berilio Boro Carbono Nitrógeno Oxígeno Yodo

Sodio Magnesio Aluminio Silicio Fósforo Fósforo Azufre Bario

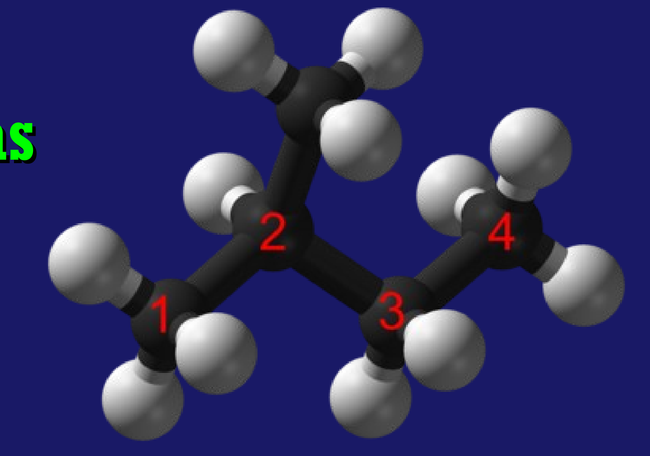
Cloro Potasio Calcio Titanio **Vanadio** Cromo Plomo

Manganeso Hierro Cobalto Niquel Cobre Zinc Germanio

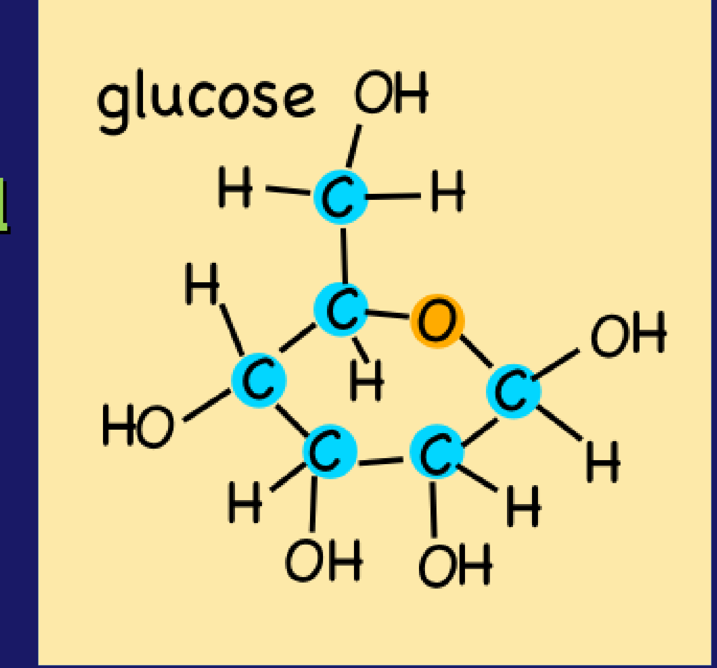
Arsénico Selenio Bromo Estroncio Zirconio Molibdeno Molibdeno Cadmio



# El Carbono es el elemento más importante porque:

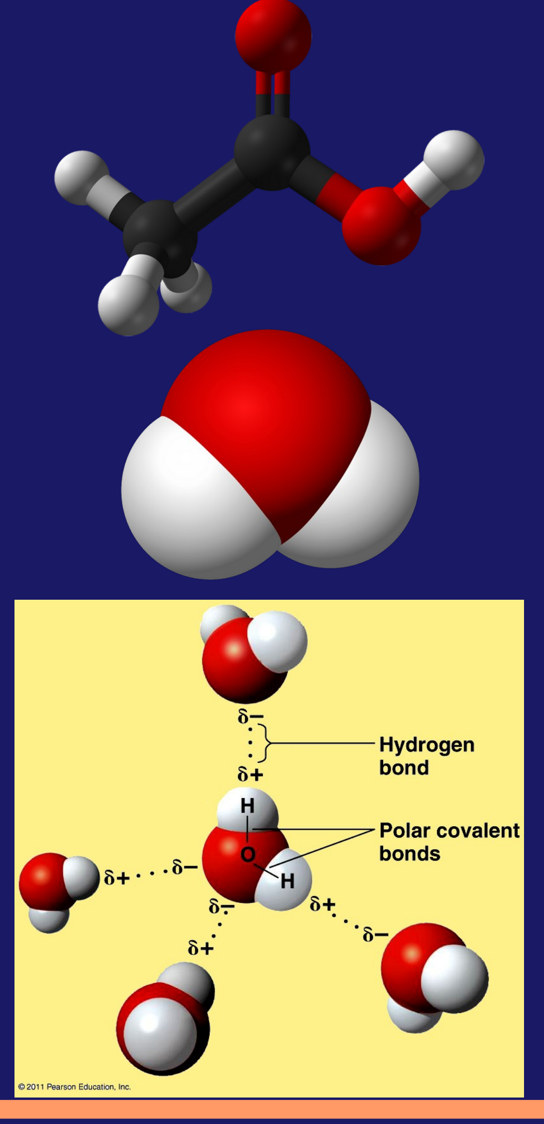


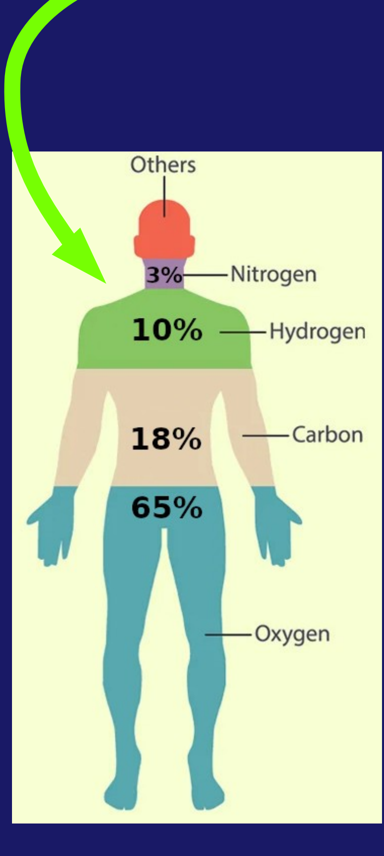

- Forma millones de cadenas hidrocarbonadas diferentes (Moléculas Orgánicas: PMO o Macromoléculas = Biopolímeros) = Los compuestos característicos de los organismos.
- Forma 4 enlaces en distintas maneras (4 simples, 2 simples + 1 doble o 1 simple + 1 triple). De allí que sus moléculas tienen formas 3D tetraédricas, planas o lineales.
- Es el 2° elemento más abundante en la masa de los organismos, ≈ 18% m/m.



# El Hidrógeno es un elemento muy importante porque:

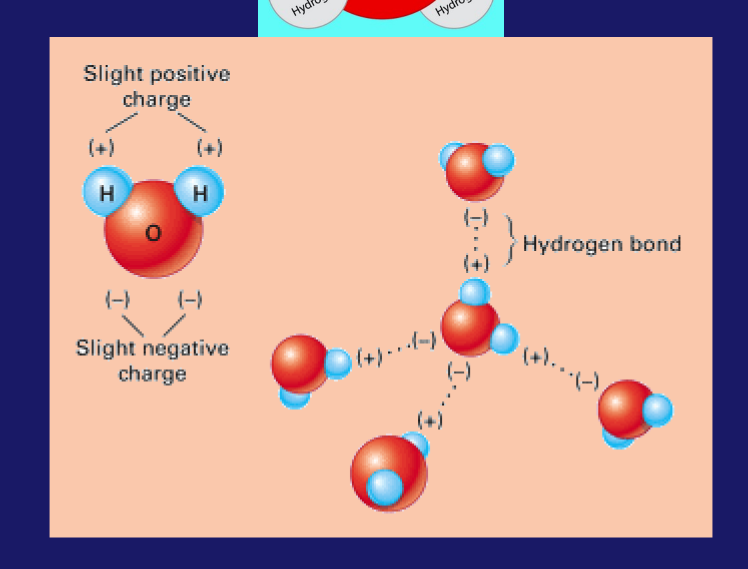
- Ayuda al Carbono a formar los compuestos característicos de los organismos: Los orgánicos.
- El H Forma a la PMI más relevante de los Seres Vivos, el Agua
- Permite la formación del enlace débil, pero funcionalmente imprescindible: "Puente de Hidrógeno"
- El Hidrógeno es el 3er elemento más abundante en los organismos, aprox. 10% m/m.

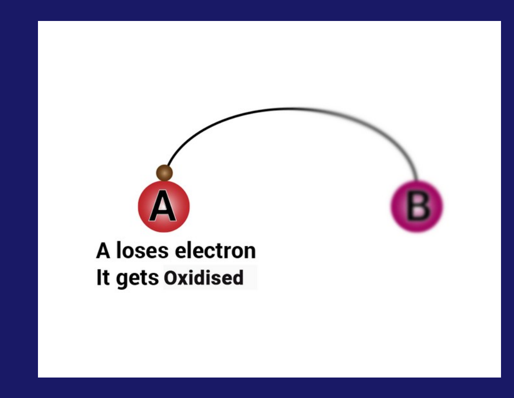


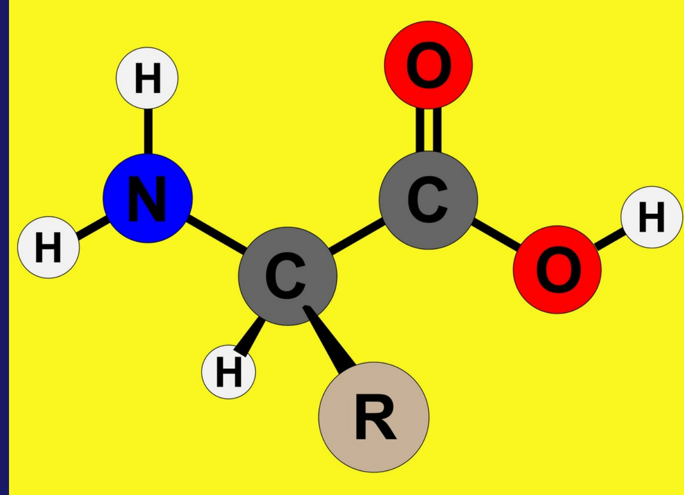
# *El Oxígeno es un elemento muy importante porque:*

- **Forma a la sustancia más abundante de los organismos, el Agua.**
- **El O ayuda al Hidrógeno a formar el enlace débil: “Puente de Hidrógeno”.**
- **Forma los grupos funcionales: Aldehído (R-CHO), Alcohol (R-OH), Cetona (R-CO-R'), Éter (R-O-R') Éster (R-COO-R'), Ácido Carboxílico (R-COOH)...**
- **Es el oxidante más relevante (quita e-)**
- **El oxígeno es el elemento más abundante en los organismos, ≈ 65% m/m.**

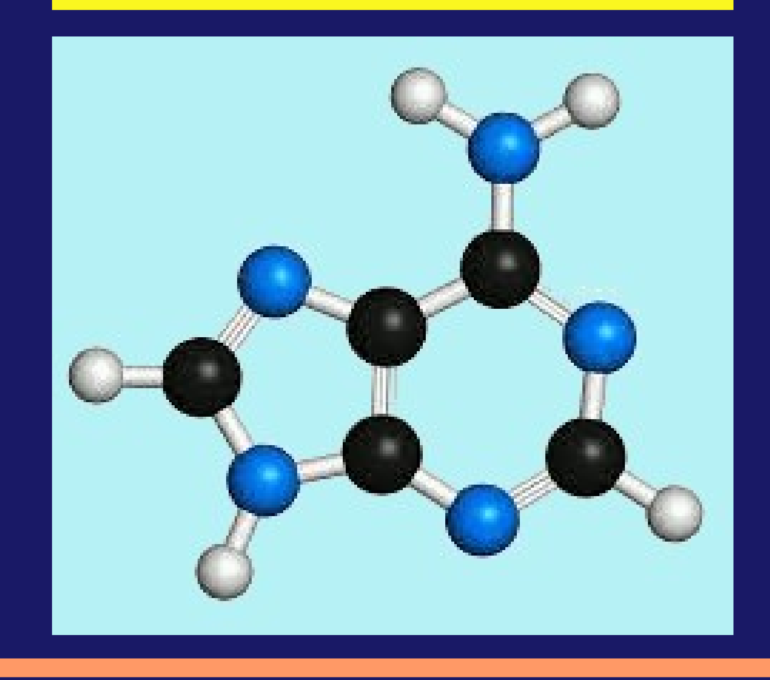


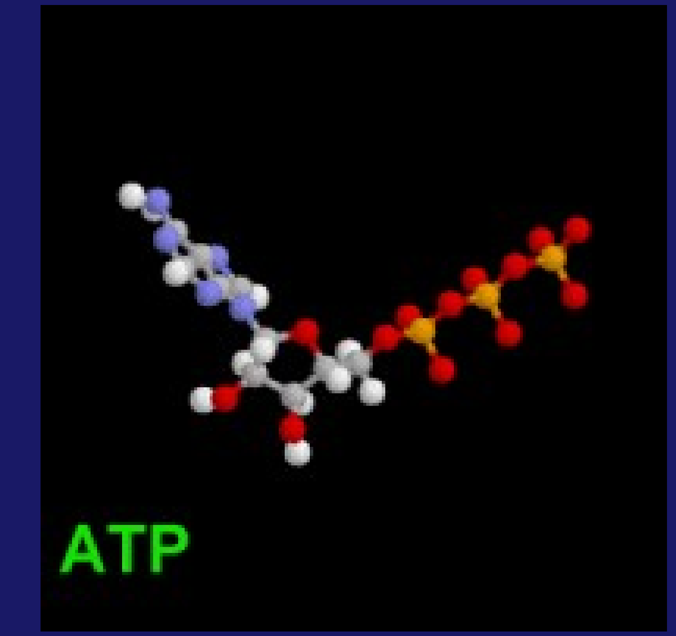
# El Nitrógeno es un elemento muy importante porque:




- Ayuda al Hidrógeno a formar el enlace débil: "Puente de Hidrógeno".
- El N forma a los grupos funcionales: Aminos (amina 1ª: R-$NH_2$, amina 2ª: R-NH-R', amina 3ª: R-N-R'R") necesarios para formar:
  - A los aminoácidos y a partir de estos a las Proteínas
  - A las Bases Nitrogenadas --> Nucleótidos --> Ácidos Nucleicos
- El nitrógeno, es el 4° bioelemento más abundante en los organismos (3% m/m).



# El Fósforo es un elemento muy importante porque:

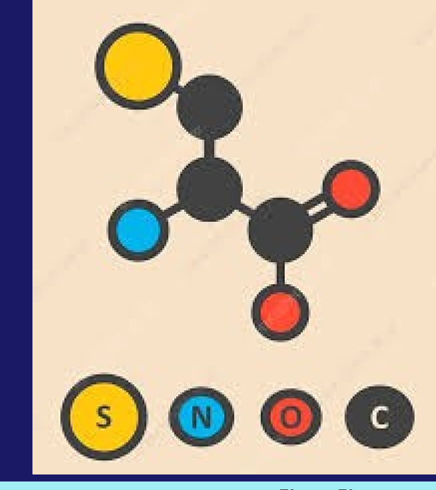


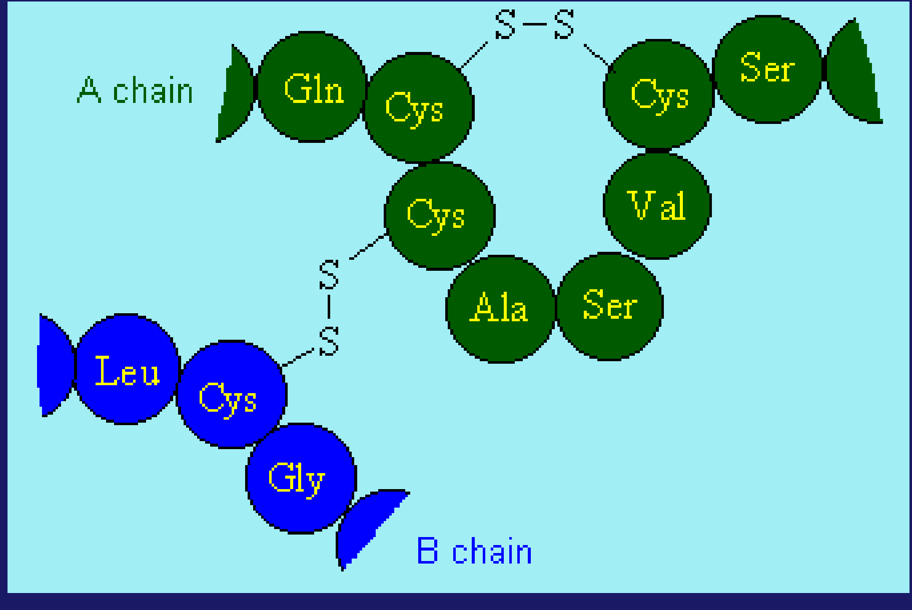

- Forma cadenas alternantes con el oxígeno que almacenan energía química (-O-P-O-P-O-P-O)
- El fósforo participa en la estructura de los Nucleótidos, las “monedas energéticas” : ATP, GTP, UTP y otras
- Por eso el P es parte de los Ácidos Nucleicos.
- Forma el enlace Fosfodiéster: $(R-O-PO_2-O-R')^-$
- Forma a los Fosfolípidos y a los huesos.
- El P es menos abundante (1.2%), pero esencial.



# *El Azufre es un elemento muy importante porque:*

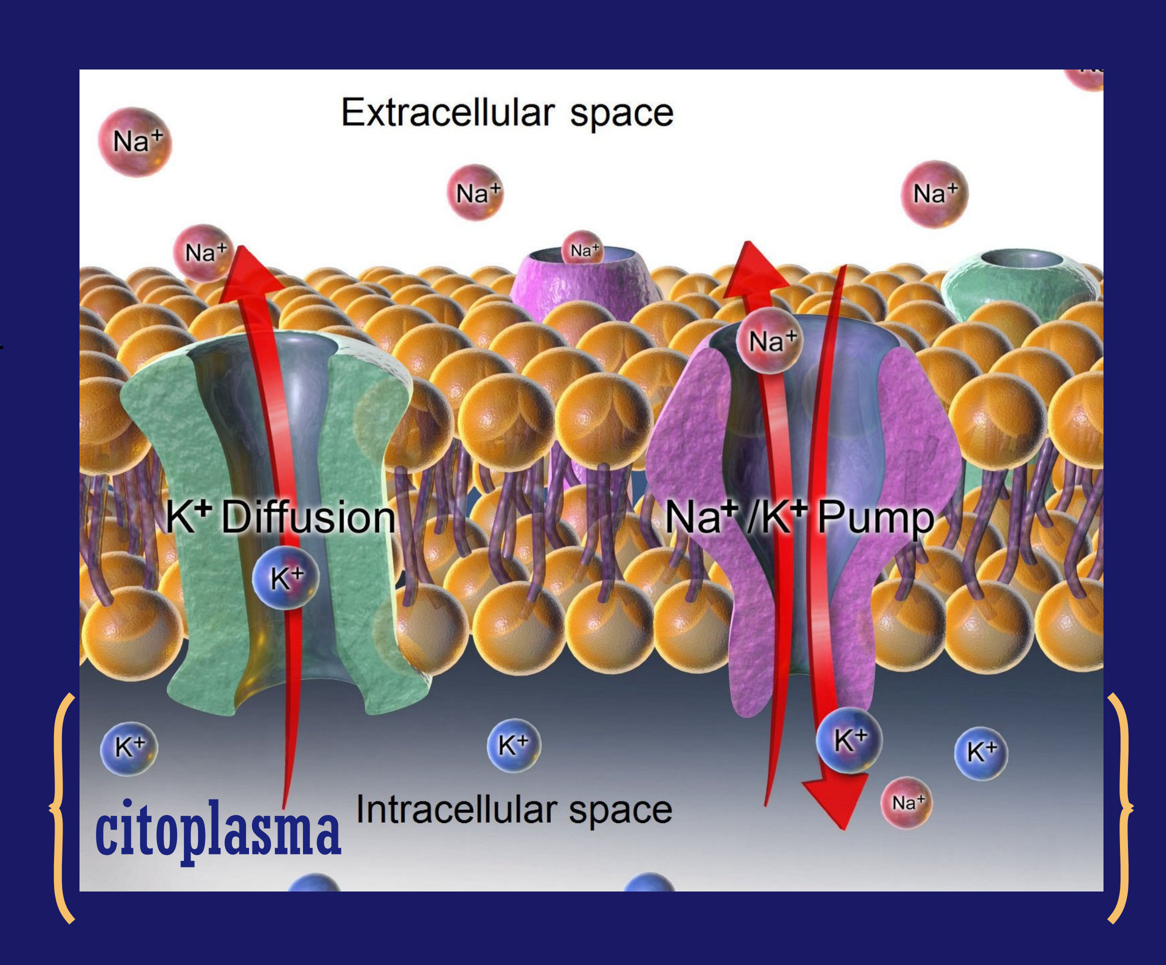
- **Conforma a dos aminoácidos esenciales: Metionina y Cisteína**
- **El azufre forma el enlace débil: el Puente Disulfuro (R-S-S-R') importante para la estructura estable de las proteínas**
- **El S participa también en la estructura de algunos polisacáridos como la heparina.**
- **Hay poco azufre (8°, 0.3%) en los organismos, pero es imprescindible**



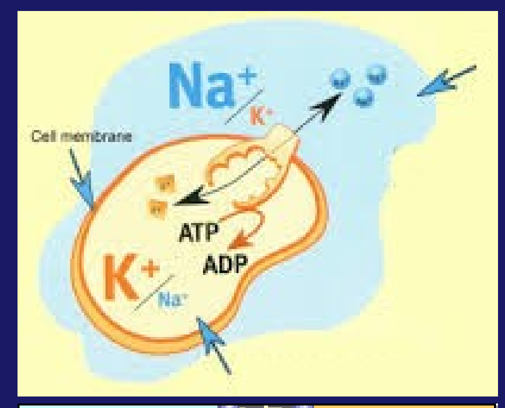
# El Potasio es un elemento muy importante porque:

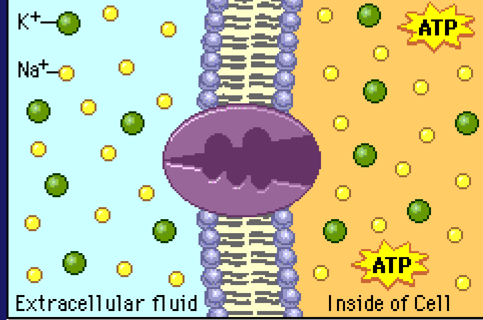
- Es el principal ion positivo ($K^+$) en el citoplasma de las células.
- Participa en la formación del Potencial (voltaje) de Membrana de las Células
- De allí que el K sea importante para la Comunicación Nerviosa
- El K aún es macroelemento, el 7° (0.4%).

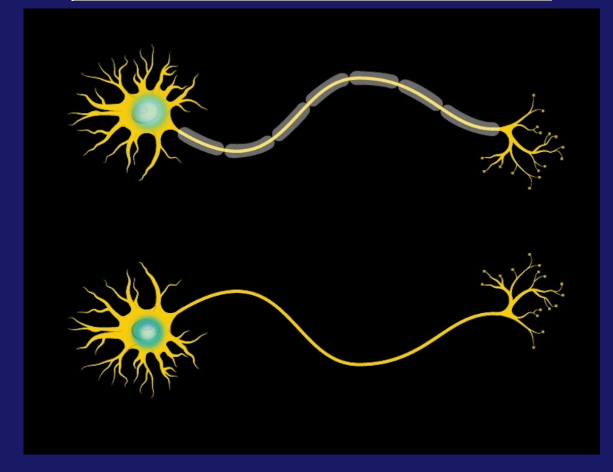


# *El Sodio es un elemento muy importante porque:*

- Es el principal ion positivo ($Na^+$) en el espacio extracelular
- El sodio participa en la formación del Potencial (voltaje) de Membrana de las Células
- De allí que sea importante para la Comunicación Nerviosa, la contracción muscular y el Transporte transmembranal
- El Na es el 10° macroelemento (0.1%)

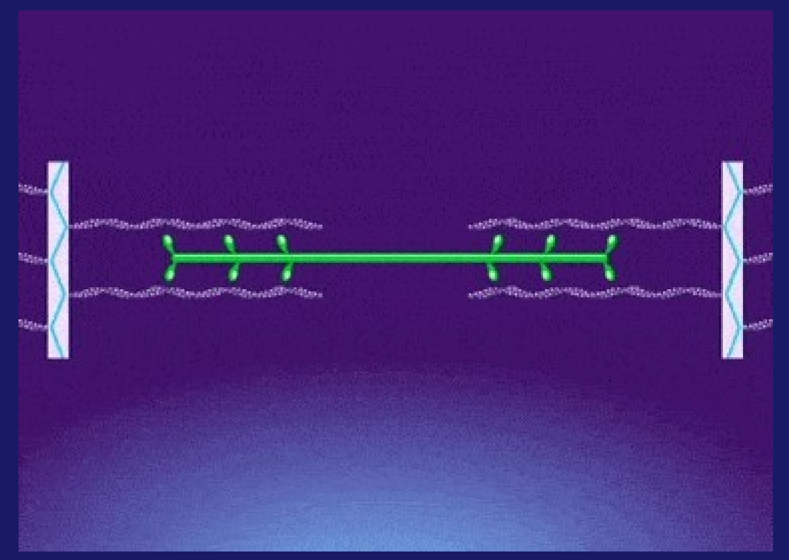


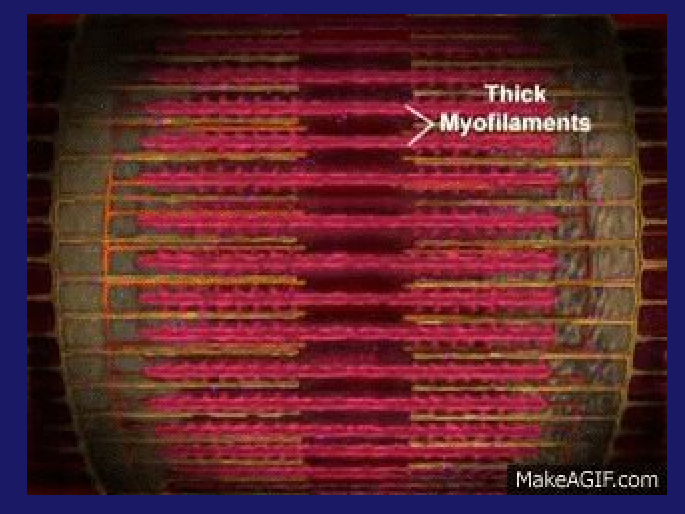



# *El Calcio es un elemento muy importante porque:*

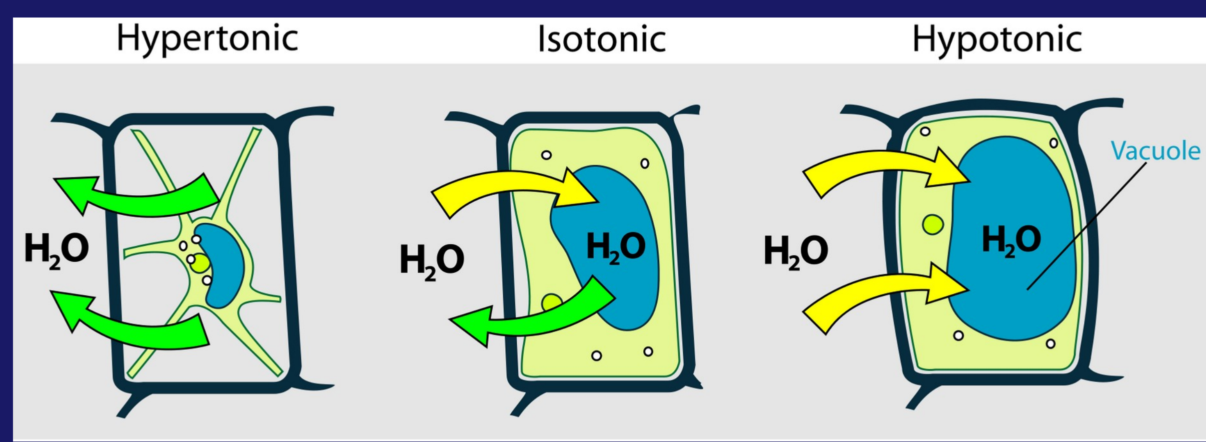
- **Es el principal ion divalente ($Ca^{2+}$) en el espacio extracelular**
- **Participa la Señalización Celular como 2° mensajero**
- **El calcio es relevante para la Comunicación Celular y la Contracción Muscular**
- **El Ca Forma parte de los huesos junto al fósforo**
- **El Ca es el 5° bioelemento en la masa de animales con huesos (1.5%).**

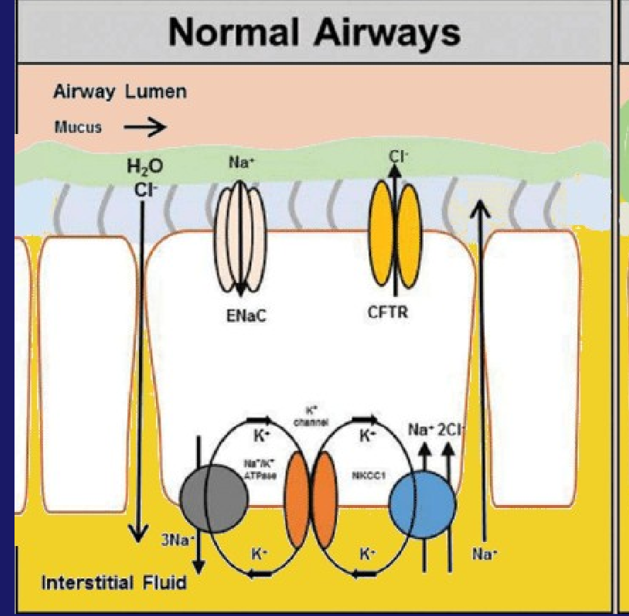


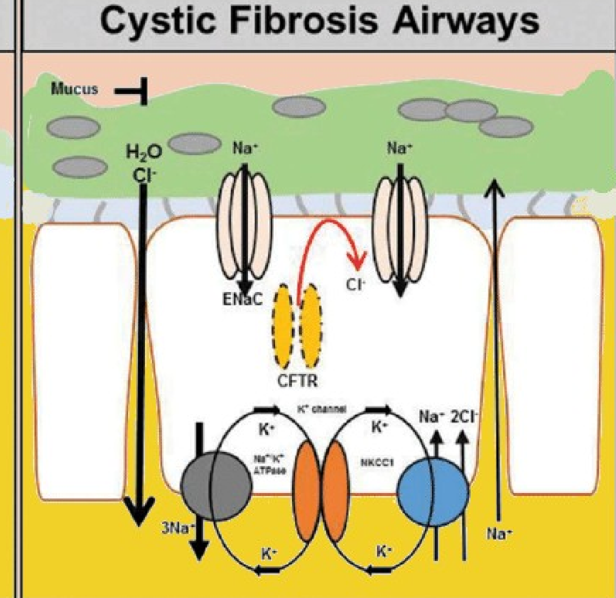


# El Cloro es un elemento muy importante...

- Da lugar al principal ion negativo ($Cl^-$) en el medio extracelular
- Regula la presión osmótica
- Mantiene, por ello, los líquidos corporales ($H_2O$)
- Maneja el pH (acidez) en diversos compartimientos
- Hay 0.2 % m/m de Cl

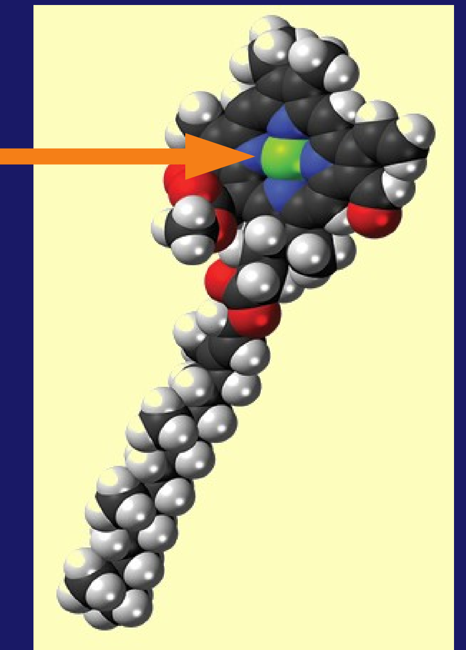


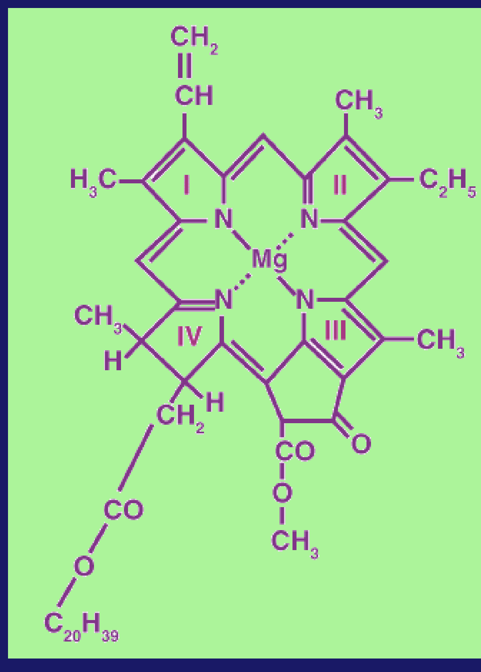



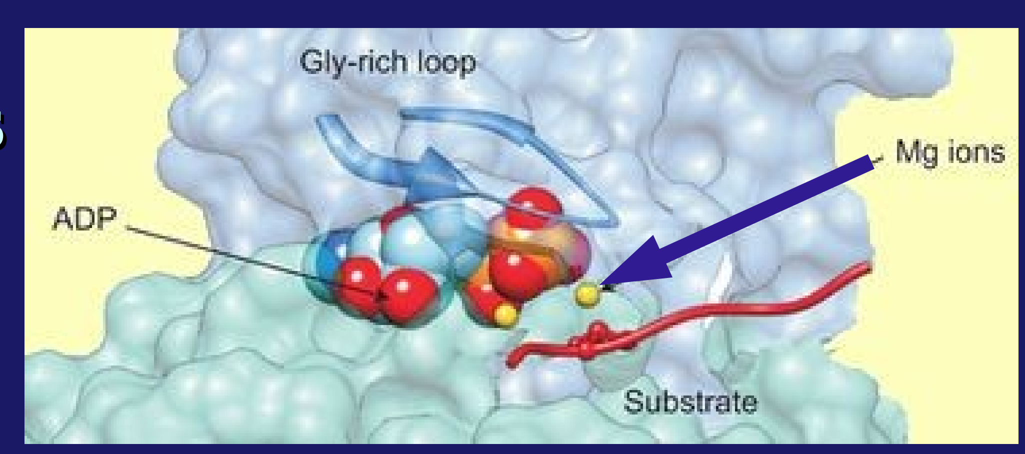



# El Magnesio es un elemento muy importante porque:

- Es un ion divalente ($Mg^{2+}$) muy abundante en Plantas
- Forma parte esencial de la clorofila para atrapar la energía de la Luz (Fotosíntesis)
- El $Mg^{2+}$ asiste como cofactor a muchas enzimas (catalizadores celulares) a funcionar
- Apenas hay 0.05% m/m





# FIN

